

- 2.Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: ЗАО „Олимп-Бизнес“, 2003. – 320 с.
- 3.Маркелов С.Н. Неучтенный фактор эффективности // ЖКХ. – 2004. – №5. – С.12-14.
- 4.Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – М.: Инфра-М, 1997. – 496 с.
- 5.Статистичний щорічник України за 2002 рік / За ред. О.Г.Осауленка. – К.: Консультант, 2003. – 664 с.
- 6.Торкатюк В.И., Трояновская О.Б., Юрьева С.Ю., Марюхин А.В. Стратегия политики жилищного строительства при формировании устойчивого развития городов // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.36. – К.: Техніка, 2002. – С.388-391.
- 7.Юр'єва Т.П., Димченко О.В. Житлові проблеми: пошук шляхів їх вирішення в сучасних умовах // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.44. – К.: Техніка, 2002. – С.210-216.
- 8.Кірюшин В.М. Результатом реформи ЖКГ повинно стати житло // Міське господарство. 2004. – №4. – С.37-39.

Отримано 25.01.2005

УДК 339.13.017 : 620.91

Т.Г.ЧАЛА, канд. екон. наук

*Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна*

Л.В.ЩЕРБИНА

*Харківська національна академія міського господарства*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОБСЯГІВ ПРОПОЗИЦІЇ ОСНОВНИХ ВИДІВ ПРОДУКЦІЇ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СЕЗОННИХ КОЛИВАНЬ**

Пропонується методика прогнозування обсягів виробництва та переробки основних видів паливно-енергетичних ресурсів, в основі якої лежить аналітичне вирівнювання та гармонійний аналіз періодичної складової.

Для сталого і стабільного функціонування енергоринку виникає необхідність в розробці стратегії його розвитку, плануванні й прогнозуванні майбутніх тенденцій, характерних для енергоринку. Цього неможливо досягти без наявності якісної і науково обґрунтованої інформації щодо особливостей функціонування енергоринку, тенденцій та закономірностей його розвитку як в минулому, так і на даний момент, а також, безумовно, моделювання та прогнозування майбутнього стану і перспектив. Значний внесок у розвиток моделювання та прогнозування належить таким відомим вченим, як Г.Тейл, М.Кендалл, А.Стюарт, О.Френкель, Г.Кільдишев, Т.Дуброва, А.Вайнштейн [1-3, 5-7, 9-12].

Оскільки вказана задача є надзвичайно важливою та актуальною, тому в даному дослідженні було проведено моделювання обсягів про-

позиції найважливіших паливно-енергетичних ресурсів в Україні за період 1994-2002 рр. Метою статті є виявлення основних тенденцій та закономірностей, характерних для виробництва, видобування, переробки цих ресурсів та можливості передбачення майбутніх тенденцій, тобто розробки прогнозу.

При вивченні динаміки та прогнозуванні кон'юктурних процесів прийнято вважати, що значення рівнів часових рядів представлені у вигляді трьох складових: систематичної, тобто тренду, сезонної та випадкової. Іноді ще включають і циклічний компонент, якщо період коливання великий, хоча б перевищує рік. Галузі економіки щодня піддаються впливу безлічі факторів, які не носять столітнього, циклічного чи сезонного характеру. Крім того, ці фактори або зовсім не відомі, або уява про них досить смутна. Тому, за обставин, коли випадкові фактори перестають взаємозрівноважуватись, виникає ситуація за якої вони вже спричиняють більше чи менше відхилення (оскільки їх сумарна дія може бути досить значущою) від хвилеподібної кривої, яка утворюється із столітнього рівня, сезонних хвиль та циклічних коливань.

Сутність побудови моделей сезонних часових рядів полягає в тому, що зміна явища, яке вивчається, розглядається як функція часу:

$$Y_t = U_t + V_t + \xi_t,$$

де  $Y_t$  – рівні часового ряду;  $U_t$  – трендовий компонент;  $V_t$  – сезонний компонент;  $\xi_t$  – випадковий компонент;  $t$  – час.

У нашому дослідженні за основу було взято адитивну модель і, використовуючи її, побудовано моделі обсягів виробництва електроенергії, бензину автомобільного та дизельного палива; добування вугілля готового, газу, нафти, включаючи газовий конденсат; первинної переробки нафти в Україні за період 1994-2002 рр. на основі аналізу сезонних коливань. Зауважимо, що кожен ряд представлений помісячними даними, тобто складається із 108 точок [8].

Для розрахунку параметрів трендових моделей використано стандартні комп'ютерні програми.

Систематична складова (тренд)  $U_t$  характеризує основні довгострокові зміни часового ряду. Вибір тренду здійснюється, перш за все, на основі якісного економічного аналізу досліджуваного процесу. Також при виборі форми тренду попередній висновок щодо виду функції можна зробити, вивчаючи графік динамічного ряду. Окрім того, вважається, що більшість економічних процесів мають лінійну або близьку до неї тенденцію розвитку.

Таким чином, при побудові моделей часових рядів, які характери-

зують тенденції виробництва, добування та переробки паливно-енергетичних ресурсів в Україні за період 1994-2002 рр. було використано лінійну функцію:

$$U_t = a_0 + a_1 t.$$

Оцінку параметрів цих моделей здійснювали методом найменших квадратів, який є найбільш розповсюдженим, досить простим при обчисленнях і має досить якісні властивості оцінок.

Сезонній циклічності притаманне постійне повторюване коливання попиту та пропозиції протягом року. При оцінці сезонних коливань найчастіше розраховують індекс сезонності. Але індекси сезонності не виключають цілком вплив випадкових і другорядних факторів, тому доцільно використати методи вирівнювання динамічного ряду, зокрема метод ковзкої середньої, аналітичне вирівнювання, гармонійний аналіз або рівняння тренду з метою виявлення закономірностей сезонності, тенденцій сезонної хвилі.

Оскільки сезонна складова описує циклічні зміни, які повторюються з часом, то для цього як функцію можна використати ряд Фур'є, тобто проводити гармонійний аналіз відхилень емпіричних значень ряду від тренду.

Схематично використання гармонійного аналізу можна представити так. Спочатку з ряду виключають тренд. Після того, як з емпіричного ряду виключено столітню тенденцію, потрібно дослідити наявність циклічності. Гармонійний аналіз базується на теоремі Фур'є, суть якої полягає в тому, що будь-яку періодичну функцію, яку довільно задано в певному інтервалі, можна розкласти на ряд простих гармонійних коливань. Дану функцію можна відобразити тригонометричним рядом, який названо рядом Фур'є. Цей ряд Фур'є має вигляд [1, с.15-17;4, с. 47-48]:

$$Y = a_0 + \sum_{k=1}^m (a_k \cos kt + b_k \sin kt).$$

Тут  $t$  – номер гармоніки Фур'є;  $a_0$ ,  $a_k$ ,  $b_k$  – параметри, які визначаються методом найменших квадратів;  $k$  – кількість гармонік,  $k = 2\pi/T$ , де  $T$  – період коливання.

Моделювання сезонних складових в даному дослідженні здійснювалось в результаті розкладання залишків  $V_t = X_t - U_t$  в ряд Фур'є, тобто відніманням з фактичних рівнів значення вирівняного ряду можна одержати часовий ряд, рівні якого характеризують вплив сезонності. Використовуючи алгоритм гармонійного аналізу, одержано

значення параметрів сезонних складових. Використання методів дисперсійного аналізу свідчить, що найкращу апроксимацію можна досягти за умови включення в модель перших чотирьох гармонік.

Розрахункові значення часового ряду визначалися як сума значень систематичної складової (тренду) та випадкових складових (сезонності та випадковості).

Таким чином, одержано наступні моделі (табл.1):

Таблиця 1 – Моделі часових рядів які характеризують тенденції пропозиції основних видів паливно-енергетичних ресурсів в Україні

Показники	Рівняння моделей
Виробництво електроенергії, млн. кВт·год	$X_t = 16189,53 - 23,85t + 1341,51 \cos t - 109,42 \sin t + 149,15 \cos 2t - 77,03 \sin 2t - 172,87 \cos 3t - 148,26 \sin 3t + 67,92 \cos 4t - 138,04 \sin 4t$
Видобуток вугілля готового, тис. т	$X_t = 7006,84 - 25,03t + 181,38 \cos t + 95,01 \sin t - 30,28 \cos 2t + 61,19 \sin 2t - 60,00 \cos 3t - 49,15 \sin 3t + 13,61 \cos 4t - 63,58 \sin 4t$
Видобуток газу, млн. м <sup>3</sup>	$X_t = 1513,80 - 0,03t + 9,73 \cos t - 8,27 \sin t + 0,62 \cos 2t - 4,43 \sin 2t - 1,63 \cos 3t - 8,89 \sin 3t + 5,09 \cos 4t - 10,48 \sin 4t$
Видобуток нафти, тис. т	$X_t = 352,79 - 0,48t - 0,71 \cos t - 1,16 \sin t - 0,94 \cos 2t - 0,71 \sin 2t - 0,19 \cos 3t - 2,53 \sin 3t + 1,44 \cos 4t - 1,10 \sin 4t$
Первинна переробка нафти, тис. т	$X_t = 1247,34 - 0,58t - 43,52 \cos t - 33,82 \sin t - 20,28 \cos 2t - 21,14 \sin 2t - 36,81 \cos 3t - 19,10 \sin 3t - 9,72 \cos 4t + 11,45 \sin 4t$
Виробництво бензину автомобільного, тис. т	$X_t = 220,09 + 0,76t - 7,29 \cos t - 6,37 \sin t - 5,84 \cos 2t - 1,97 \sin 2t - 4,87 \cos 3t - 5,74 \sin 3t - 5,11 \cos 4t - 1,68 \sin 4t$
Виробництво дизельного палива, тис. т	$X_t = 337,50 + 0,22t - 18,08 \cos t - 10,39 \sin t - 11,11 \cos 2t - 2,98 \sin 2t - 7,20 \cos 3t - 2,23 \sin 3t - 4,30 \cos 4t + 1,57 \sin 4t$

Графічна інтерпретація модельованих процесів зображена на рис.1-7. Короткостроковий прогноз виробництва, добування та переробки основних паливно-енергетичних ресурсів було одержано завдяки екстраполяції побудованих моделей на задану кількість часових інтервалів, у даному випадку на 5 місяців (січень, лютий, березень, квітень і травень 2003 р.).

Точність одержаних прогнозів оцінювалась за величиною відносної похибки екстраполяції та її середнього значення (табл.2).

Як видно з табл.2, найбільш точні моделі одержано для виробництва бензину автомобільного, добування газу, добування нафти. Деяко гірші прогнозні моделі маємо для добування вугілля готового та виро-

бництва електроенергії. Моделі для виробництва дизельного палива та переробки нафти мають найбільшу середню похибку прогнозу. Це пов'язано з тим, що на розвиток указаних процесів чималий вплив мають раптові фактори.

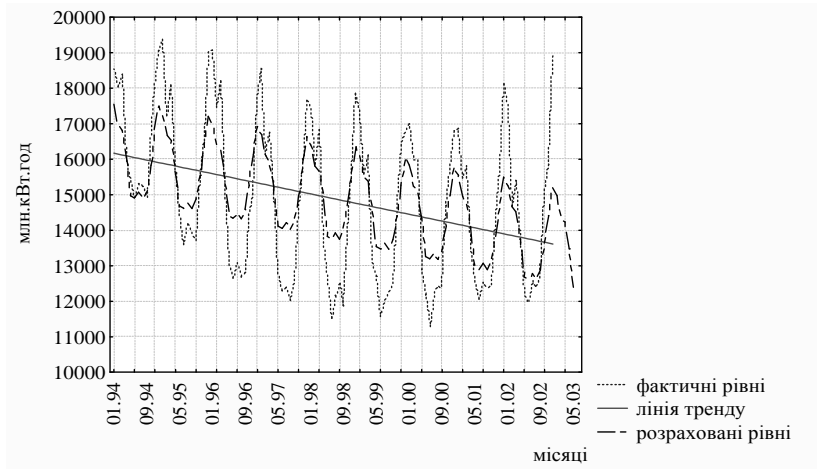


Рис.1 – Динаміка виробництва електроенергії в Україні за 1994-2003 рр.

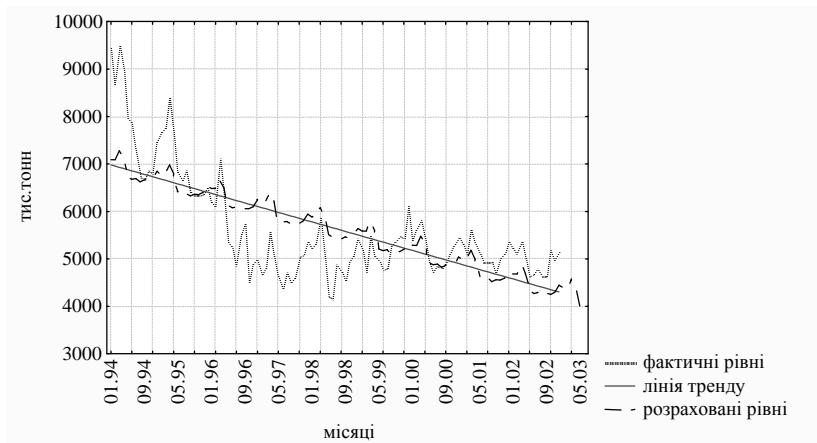


Рис.2 – Динаміка видобування вугілля готового в Україні за 1994-2003 рр.

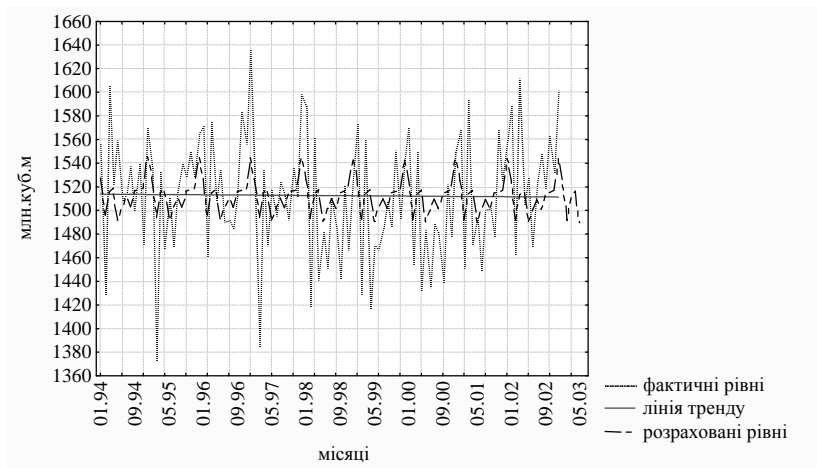


Рис.3 – Динаміка видобування газу в Україні за 1994-2003 рр.

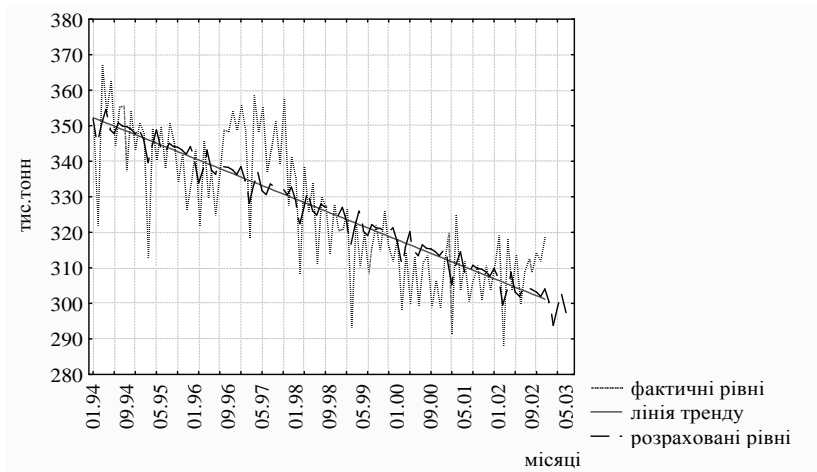


Рис.4 – Динаміка видобування нафти, включаючи газовий конденсат, в Україні за 1994-2003 рр.

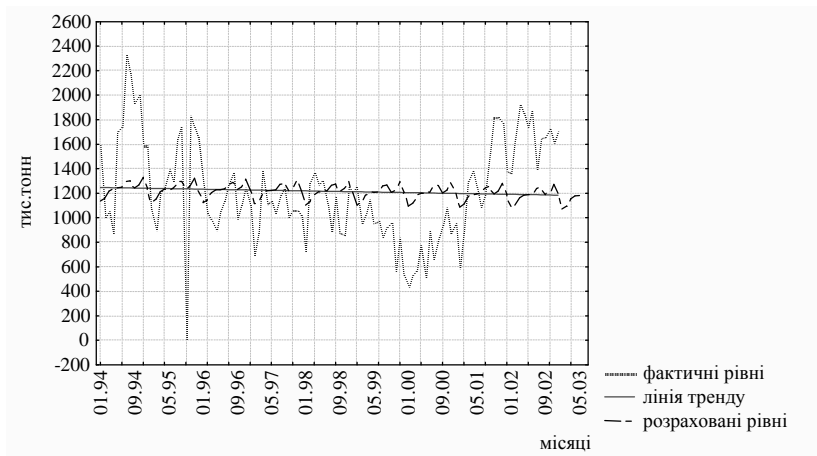


Рис.5 – Динаміка первинної переробки нафти в Україні за 1994-2003 рр.

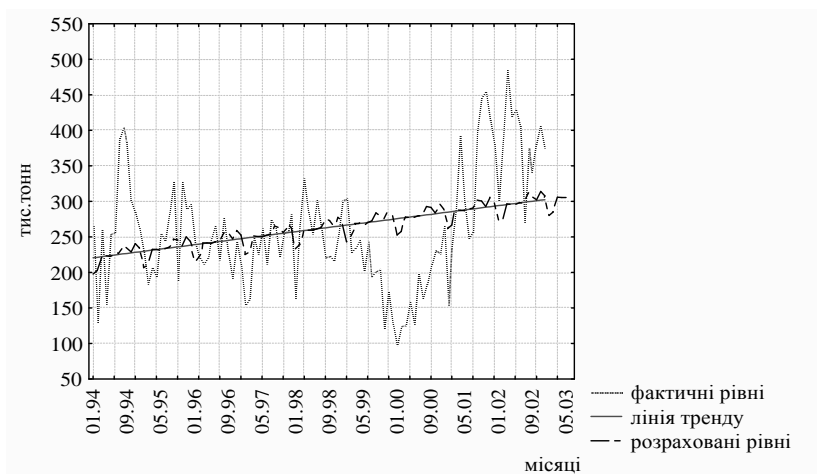


Рис.6 – Динаміка виробництва автомобільного бензину в Україні за 1994-2003 рр.

Таблиця 2 – Похибки помісячних прогнозів моделей

Місяць	Відносна похибка прогнозу, %						
	виробництво електро-енергії	добування вугілля	добування газу	добування нафти	переробка нафти	виробництво бензину	виробництво дизпалива
січень 2003	16,40	10,90	6,60	7,70	28,50	3,80	20,90
лютий 2003	13,80	6,00	0,10	0,50	27,80	2,70	18,40
березень 2003	17,10	9,80	7,90	9,60	39,00	1,50	31,20
квітень 2003	8,00	11,30	2,40	5,20	41,90	0,40	41,40
травень 2003	3,00	15,80	5,80	11,40	14,30	9,50	6,30
Середнє значення похибки	11,66	10,76	4,56	6,88	30,30	3,58	23,64

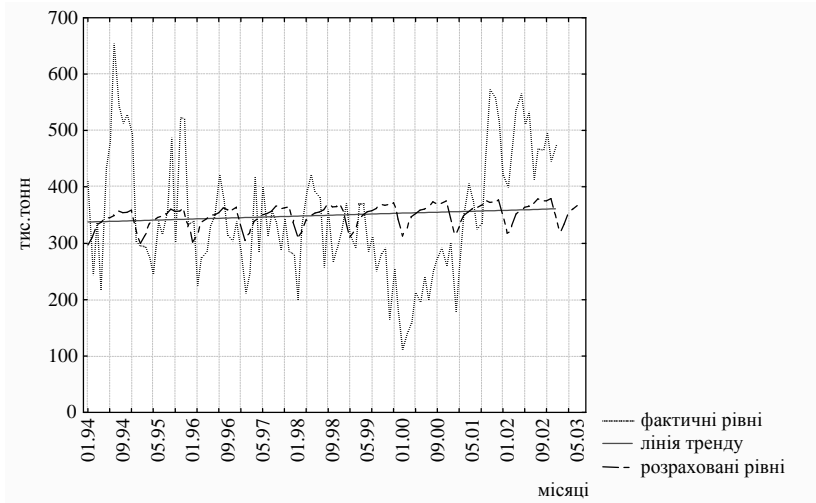


Рис.7 – Динаміка виробництва дизельного палива в Україні за 1994-2003 рр.

Для інших моделей одержано точніші прогнози, оскільки для них характерним є вплив постійно діючих та сезонних факторів.

Взагалі навіть моделі для виробництва дизельного палива та переробки нафти можна вважати задовільними, оскільки їх середні відносні похибки прогнозів знаходяться в межах від 20 до 50% і ближче до нижчої межі (23,64 і 30,30%) [3, с.80].

Моделі, в яких середня відносна похибка знаходиться в межах до 10,0%, вважаються побудованими з високою точністю, а в межах від 10,0 до 20,0% – точність можна вважати значною [3, с.80].

У даному дослідженні моделі для переробки бензину, добуванню газу та нафти можна вважати побудованими з високою точністю, оскільки їхні середні похибки майже наполовину менші нижчої граничної межі. Моделі по виробництву електроенергії та видобування вугілля також мають значну точність, що свідчить про можливість використання побудованих моделей для аналізу та прогнозування кон'юнктури національного енергоринку. На основі одержаних моделей можна також передбачити, врахувати та зменшити наслідки прояву сезонності, зокрема такі як значні збитки, пов'язані з нерівномірністю використання обладнання, устаткування, робочої сили, сировини; з нерівномірним використанням інфраструктури, а також викликану необхідністю створення різного роду резервів тощо. Тобто є можливість позбутися фактора невизначеності під час проведення кон'юнктурних досліджень у ході оцінювання та прогнозування майбутніх тенденцій і за-



кономічностей, що має надзвичайно важливе практичне значення. В теоретичному аспекті як результат даного дослідження можна взяти за основу запропоновану методику моделювання процесів на основі аналізу сезонних коливань.

У подальших дослідженнях при моделюванні майбутніх тенденцій доцільним було б використання інших методів прогнозування, зокрема таких як сезонна декомпозиція, експоненціальне згладжування, авторегресія та проінтегрована ковзка середня.

1.Вайнштейн А. Л. Проблема экономического прогноза в ее статистической постановке. – М.: Ранион, 1930. – 76 с.

2.Геминтерн В. И., Френкель А. А. Обобщенные модели авторегрессии и скользящего среднего в анализе временных рядов. Статистический анализ экономических рядов и прогнозирование. – М.: Наука, 1973. – С.3-154.

3.Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования.– М.: ЮНИТИ, 2003. – 206 с.

4.Карпов В.А., Кучеренко В.Р. Маркетинг: прогнозування кон'юнктури ринку. – К.: Знання, 2001. – 215 с.

5.Кендалл М. Дж. Временные ряды. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 199 с.

6.Кендалл М. Дж., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды: Пер. с англ. Э.Л.Пресмана, В.И.Ротаря; Под ред. А.Н.Колмогорова, Ю.В.Прохорова. – М.: Наука, 1976. – 735 с.

7.Кильдишев Г. С., Френкель А. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Статистика, 1973. – 103 с.

8.Статистика. Динаміка виробництва найважливіших видів промислової продукції // Економіст. – 2004. – №1. – С.40-41.

9.Тейл Г. Прикладное экономическое прогнозирование. – М.: Прогресс, 1970. – 512 с.

10.Тейл Г. Экономические прогнозы и принятие решений. – М.: Статистика, 1971. – 488 с.

11.Черняк О.І., Кудіненко М.Я. Аналіз та прогноз динаміки ВВП України за допомогою методу SSA // Економіка та прогнозування. – 2002. – №4. – С.134-147.

12.Черняк О. І., Ставицький А. В. Динамічна економетрика. – К.: КВІЦ, 2000. – 120 с.

*Отримано 20.12.2004*

УДК 004.832.28

А.М.КАЗАКОВ, О.Є.ПОПОВ, канд. екон. наук  
*Харківський національний економічний університет*

## **ЦІЛІ ТА ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІЇ РАЙОНУ МІСТА**

Розглядається система цілей стратегічного управління соціально-економічним розвитком району міста. Проведено декомпозицію стратегічних цілей соціально-економічного розвитку районів області і міста та деталізацію цих цілей при створенні конкретних програм розвитку.

Основною метою регіональної політики соціально-економічного